

ECOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE LYON

Année scolaire 1963-1964. — N° 11

**RECHERCHES ANATOMIQUES SUR LE POUMON
ET LA RAMESCENCE BRONCHO-VASCULAIRE
CHEZ LES RUMINANTS**

~~~~~

**THÈSE**

présentée à la

**FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON**

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR-VÉTÉRINAIRE

et soutenue publiquement le 23 février 1965

par

**M. Michel FIZE**

né le 31 mars 1941, à Saint-Chély-d'Apcher (Lozère)



LYON

IMPRIMERIE NOUVELLE LYONNAISE

3, Rue Sainte-Catherine, 3

1965



ECOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE LYON

Année scolaire 1963-1964. — N° 15

RECHERCHES ANATOMIQUES SUR LE POUMON  
ET LA RAMESCENCE BRONCHO-VASCULAIRE  
CHEZ LES RUMINANTS

RECHERCHES ANATOMIQUES SUR LE POUMON  
ET LA RAMESCENCE BRONCHO-VASCULAIRE  
CHEZ LES RUMINANTS

FACULTÉ DE MÉDECINE VÉTÉRINAIRE DE LYON  
POUR INTERVENIR LE DEVOIR DU DOCTEUR VÉTÉRINAIRE  
Et soutenu publiquement le 29 janvier 1965

par  
M. MICHEL FRES

né le 21 mars 1941, à Saint-Clément-Audoubert (Gers)



YON  
IMPRIMERIE ROYALE NORMAND  
2, rue Saint-Clément, 2



Digitized by the Internet Archive  
in 2026

[https://archive.org/details/IA41546304\\_0083](https://archive.org/details/IA41546304_0083)

ECOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE LYON

Année scolaire 1963-1964. — N° 11

---

**RECHERCHES ANATOMIQUES SUR LE POUMON  
ET LA RAMESCENCE BRONCHO-VASCULAIRE  
CHEZ LES RUMINANTS**

~~~~~

THÈSE

présentée à la

FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR-VÉTÉRINAIRE

et soutenue publiquement le 23 février 1965

par

M. Michel FIZE

né le 31 mars 1941, à Saint-Chély-d'Apcher (Lozère)



LYON

IMPRIMERIE NOUVELLE LYONNAISE

3, Rue Sainte-Catherine, 3

—
1965

**PERSONNEL ENSEIGNANT
DE L'ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE LYON**

Directeur	M. FLORIO
Directeur honoraire.....	M. JUNG
Directeur honoraire.....	M. TAPERNOUX
Professeur honoraire.....	M. CUNY

PROFESSEURS

14 Chaires

1° Pharmacie et Toxicologie.....	M. TAPERNOUX
2° Anatomie descriptive, Extérieur, Anatomie appliquée.	M. BARONE
3° Physiologie, Thérapeutique, Pharmacodynamie.....	M. BOST
4° Histologie, Embryologie, Anatomie pathologique....	M. LUCAM
5° Hygiène et Industrie des Aliments d'origine animale.	M. FLACHAT
6° Zoologie appliquée, Parasitologie externe, Parasito- logie interne.....	M. EUZEBY
7° Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores. Législation vétérinaire.....	M. FLORIO
8° Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de basse-cour	M. COTTEREAU
9° Technique chirurgicale, Pathologie chirurgicale.....	M. COLLET
10° Obstétrique, Pathologie de la Reproduction.....	M. BERTRAND
11° Pathologie infectieuse	M. JOUBERT
12° Ethnologie, Hygiène, Zootechnie, Economie rurale..	M. FROGET
13° Botanique appliquée, Agronomie, Alimentation.....	M. JEAN-BLAIN
14° Physique et Chmie biologiques et médicales.....	M. MAGAT

MAITRES DE CONFERENCES NON CHEFS DE SERVICE

MM. FERNEY, RUCKEBUSCH.

CHEFS DE TRAVAUX

MM. BUSSIERAS, OUDAR, Agrégés.
MM. CHANTEGRELET, JEAN-BLAIN Claude, LAPRAS. LE NIHOUANEN,
VAN HAVERBEKE, DESCHANEL, PROY, VERNE.

ASSISTANTES

Mlles DUFOUR, GENTILETTI, GONZALES.

EXAMINATEURS DE LA THESE

Président : M. le Professeur LATARJET, de la Faculté de Médecine.
Premier Assesseur : M. le Professeur BARONE, de l'Ecole Vétérinaire.
Deuxième Assesseur : M. le Professeur BERTRAND, de l'Ecole Vétérinaire.

La Faculté de Médecine et l'Ecole Nationale Vétérinaire déclarent que les opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner ni approbation, ni improbation.

A MA MERE

Bien faible témoignage pour
tout l'amour et l'affection qu'elle
m'a prodigués.

A MON PERE

qui n'a cessé de me montrer
l'exemple d'une vie faite de tra-
vail, de sacrifices et de bonté.

A MES FRERES

En témoignage de la profonde
amitié que nous nous portons.

A MA FIANCEE

A TOUTE MA FAMILLE

A MES AMIS

A Monsieur le Professeur LATARJET
de la Faculté de Médecine de Lyon

qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence du Jury de notre thèse.

Respectueux remerciements.

A Monsieur le Professeur BARONE
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon

qui nous a inspiré ce travail et
nous a guidé tout au long de son
élaboration de ses précieux con-
seils.

Qu'il y trouve le témoignage de
notre sincère et profonde recon-
naissance.

A Monsieur le Professeur BERTRAND
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon

En témoignage de gratitude
pour avoir accepté de faire partie
du jury de notre thèse.

A TOUS NOS MAITRES
DE L'ECOLE VETERINAIRE DE LYON

CHAPITRE PREMIER

HISTORIQUE

La description des poumons et l'étude de la systématisation des bronches et vaisseaux pulmonaires ont depuis longtemps retenu l'attention de nombreux auteurs.

L'intérêt s'est d'abord porté sur les problèmes d'ontogénèse et de phylogénèse. Ce fut l'époque des premiers travaux d'anatomie comparée. Un intérêt nouveau découla des progrès de la sémiologie clinique et de l'apport de la radiologie et de la radiographie qui facilitèrent la description bronchique par la bronchographie lipoiodée, introduite en France par Sicard et Fourestier en 1927, et complétée par l'apport de la bronchoscopie réalisée aux Etats-Unis par Chevalier-Jackson. Enfin un nouvel essor fut donné à ces recherches par le développement de la chirurgie thoracique d'exérèse.

La première classification des bronches chez l'homme et les mammifères est due à Aeby en 1878; cet auteur insiste sur les rapports des bronches avec l'artère pulmonaire, il distingue, à droite, une bronche épartérielle et huit bronches hypartérielles comprenant quatre bronches ventrales et quatre bronches dorsales. Il insiste aussi sur l'absence, à gauche, des bronches épartérielles et entretient pendant de nombreuses années une idée fausse d'asymétrie acceptée par Hasse en 1890. Ainsi, pour Aeby, le lobe supérieur droit du poumon humain est surnuméraire, sans équivalent à gauche.

En 1889, Ewart se fait le précurseur de la notion de segment. Il distingue quatre parties dans le lobe supérieur du poumon humain : apicale, postérieure, pectorale et axillaire, deux parties dans le lobe moyen et enfin six secteurs dans le lobe inférieur. C'est à Ewart ainsi qu'à d'Hardivilliers (1896), puis à Narath (1901) par ses travaux sur l'embryologie, enfin à Huntington (1920) par ses travaux d'anatomie comparée que revient le mérite d'avoir introduit la notion de symétrie et de segmentation qui ont fait disparaître l'erreur initiale de Aeby.

La notion définitive de symétrie des deux poumons est acceptée en 1922, à la suite des travaux de Lucien qui distingue, à droite et à gauche, un système dorsal et un système ventral. Puis, en 1934, Lucien et Weber divisent déjà le système pulmonaire en quatre territoires : ventral, dorsal, parabronchique interne et externe dont l'ensemble était coiffé par le territoire apical. Quelques années plus tard, en 1937, le terme de « zone pulmonaire » fut proposé par Pierret, Coulouma, Breton, Devos. Le poumon humain comprend ainsi huit zones. Neil et Gilmour en Angleterre se rallient à une classification de segments.

En France, de nombreux travaux d'ordre anatomique, bronchoscopique, radiologique et clinique viennent préciser les connaissances sur le poumon.

A l'étranger, la systématisation bronchique est également l'objet de nombreuses publications : Chevalier-Jackson, Forster, Scannel et Boyden, Di Guglielmo.

Moins de travaux ont été consacrés à l'anatomie animale. Néanmoins, on peut trouver un travail intéressant de Chauveau dans son traité d'Anatomie Comparée des Animaux Domestiques où il décrit quelques caractères différentiels du poumon chez plusieurs familles de mammifères. D'Hardivilliers soutint, en

1897, une thèse sur le développement et l'homologation des bronches principales chez les mammifères. Selon lui, en effet, on devait distinguer deux bronches souches axiales au dépend desquelles se faisait toute la ramification bronchique collatérale : externe, postérieure, antérieure et interne, mais il laissait subsister la notion d'asymétrie droite et gauche. Nous avons déjà cité les travaux de Huntington en 1920 qui avait contribué à la notion de symétrie et de segmentation. Bressou et Vladitiu, en 1939, apportent les conclusions des dissections de 72 poumons d'animaux domestiques dont 10 de moutons.

En fait, c'est en 1953 que Barone a eu le mérite de formuler « une hypothèse de travail en vue de recherches ultérieures d'anatomie comparée ». Celles-ci portent sur la description anatomique, bronchique et vasculaire pulmonaire des équidés (1953), du bœuf (1956), du chameau (1957), du chien (1957), du porc (1958), de quelques rongeurs (1959) et du lion (1960). Il m'apparaît nécessaire de citer en partie le texte de l'auteur, afin de donner l'idée précise de la classification systématique qui sera utilisée par la suite : (Bronches et vaisseaux pulmonaires chez le Bœuf, 1956, C.R. Ass. Anat., **43**, R, p. 190).

« Dans un poumon mamalien idéal, la bronche souche née de la bifurcation trachéale, se termine peu après sa pénétration dans le poumon en deux branches fondamentales très divergentes et de valeur morphologique égale; l'une de ces bronches est céphalique ou pré-hilaire; l'autre est caudale ou post-hilaire. Chacune de ces bronches donne (ou peut donner) naissance à un système formé de quatre séries de collatérales primaires : dorsale, ventrale, interne ou externe. Les séries dorsales et ventrales sont les plus importantes, essentielles et toujours présentes; les bronches

ventrales sont en principe plus développées que les dorsales (du moins dans le territoire caudal; on peut observer l'inverse dans le territoire céphalique). Les séries internes et externes sont complémentaires (système parabronchique interne et externe de Lucien et Weber); l'externe est réduite, voire inconstante. Les bronches primaires de chaque série auxquelles répondent des territoires particuliers de ventilation se répètent de façon en quelque sorte symétrique, dans chaque système, oralement et caudalement au hile.

Ce schéma initial est bouleversé par les nécessités mécaniques et fonctionnelles au cours de la phylogénèse et de l'ontogénèse. Ainsi, le recul progressif du diaphragme, l'extension du thorax en direction caudale, rendent prépondérant le système post-hilaire, alors que le système pré-hilaire est au contraire gêné, sinon refoulé, par le développement de la masse cardiaque. Ces mêmes phénomènes entraînent, outre la forte prépondérance volumétrique de la bronche caudale, l'orientation de la bronche souche vers l'arrière et l'apparence rétrograde de la bronche souche céphalique, devenue simple collatérale d'un tronc souche tel que le concevait Aeby.

En outre, dans chaque système céphalique et caudal, la première bronche de chaque série (et surtout la série ventrale) est plus puissante que les suivantes, dont l'importance décroît régulièrement. Cette bronche initiale peut acquérir secondairement la valeur d'une véritable bronche lobaire : la première ventrale du système caudal, que nous qualifions de lobaire moyenne ou cardiaque chez les équidés, supporte, dans beaucoup d'autres espèces, un véritable lobe distinct isolé par une forte scissure : c'est un lobe cardiaque oral, porté par la première bronche ventrale du système pré-hilaire.

De même le lobe azygos représente le territoire de la première bronche complémentaire interne (bronche infra-cardiaque) du système caudal droit. Son individualisation est la conséquence du développement asymétrique de la veine cave caudale. La bronche correspondante développe des ramifications dans l'espace ainsi ménagé entre le médiastin d'une part et la veine cave caudale et son méso d'autre part.

La dissymétrie secondaire des poumons, parfois extrême ne paraît pas suffisante, dans les quelques espèces examinées jusqu'ici, pour effacer complètement cette disposition fondamentale. Les variations mêmes des rapports artériels bronchiques n'ont qu'une valeur secondaire et pourraient peut-être s'expliquer par l'étendue ou la précocité d'apparition des variations bronchiques, que les artères n'épousent pas totalement. Ici se posent, on le voit, des problèmes plus généraux et plus compliqués qui méritent d'autres recherches et d'autres développements. »

En matière de nomenclature, celle de Barone comporte les termes de céphalique, caudal, ventral, dorsal, correspondant, en anatomie humaine, à ceux de supérieur, inférieur, antérieur ou ventral, postérieur ou dorsal. Le lobe « azygos » des animaux a pour équivalent, chez l'Homme, un lobe surnuméraire situé dans la partie supérieure et interne de l'hémithorax droit; il est pour cette raison appelé lobe infra-cardiaque ou latéral interne chez l'Homme.

Anthony et Villemin publient un travail qui tente d'expliquer les différences scissurales observées entre bipèdes et quadrupèdes, liées à la position du cœur qui dépend elle-même de l'attitude.

Enfin, en 1960 et 1961, Crinquette, Høstland et Mahieu publient plusieurs articles intéressant la mor-

phologie pulmonaire et le système bronchique, chez la taupe, le rat, le cobaye, le lémur, le chevreuil.

A l'étranger, Browder, en 1942, étudie les facteurs influençant la lobation pulmonaire chez la souris, notamment les facteurs génétiques. En 1942 également, Chase apporte les conclusions d'un travail intéressant la lobation pulmonaire de 458 singes rhésus comparée à celle de l'Homme. En 1955, un auteur hongrois, Guzsal, décrit la topographie des vaisseaux et de l'arbre bronchique des animaux domestiques. La même année, Hare, en Angleterre, publie un article sur les segments broncho-pulmonaires du mouton. En 1959, Engel étudie la lobation des poumons des mammifères. Mentionnons également les travaux des Soviétiques Zhedenov sur « les types anatomiques lobaires des poumons des mammifères » et de Lasinski et Zsosta Kiewickz-Sawicka sur le lobe infra-cardiaque chez les primates et les portions finales des veines pulmonaires chez les prosimiens et les singes.

Signalons, pour terminer la thèse de Michaud (Lille, 62), qui a étudié les poumons, bronches et vaisseaux de quelques 24 pièces d'ongulés intéressant 20 familles et sous-familles et comportant en outre un intéressant travail comparatif avec le poumon humain. Enfin, en 1963, la thèse de Nanda (Mhow, Inde) apporte un important document sur les variations des bronches et segments pulmonaires de la Chèvre portant sur 268 poumons.

CHAPITRE II

MATÉRIEL D'ÉTUDE ET TECHNIQUE OPÉRATOIRE

Ce travail comporte l'étude anatomique des bronches et vaisseaux de poumons du sous-ordre des Ruminants. Nous avons pu étudier parmi celui-ci des animaux provenant de cinq familles différentes.

Nous avons, en effet, eu à disséquer les poumons de deux chameaux : *Camelus dromedarius* (famille des Camélidés, super famille des Tylopodes), puis deux Tragoules : *Tragulius stanleyanus* (famille des Tragulidés), les poumons d'un daim : *Dama dama* (famille des Cervidés), ces deux derniers animaux appartenant à la même super famille des Elaphoïdés. Enfin, nous avons pu étudier, dans la super famille des Tauroïdés, les poumons d'une girafe : *Girafa camelopardalis* (famille des Giraffidés) et parmi la famille des Bovidés : deux bœufs : (*Bos taurus*), six moutons : *Ovis aries*, une chèvre : *Capra hircus*.

L'étude du bloc pulmonaire et cardiaque comporte plusieurs phases :

1° Étude des rapports existant entre veines, artères pulmonaires et bronches arrivant dans les deux poumons ;

2° Isolement du cœur en découpant l'oreillette gauche. On obtient ainsi l'embouchure des veines pulmonaires afin de pouvoir y injecter la masse colorée :

3° Injection d'une solution de plâtre coloré au minium, à l'aide d'une canule ou entonnoir, introduite dans la trachée et passant à travers un bouchon troué dans son axe. On prépare un mélange de 100 grammes de plâtre, 500 grammes d'eau, 100 grammes de minium (PbO_3) opaque aux rayons X et qui colore l'arbre bronchique en rouge-orange.

Il est recommandé de ne pas pousser trop fort l'injection, mais au contraire de laisser descendre le liquide par gravité après avoir massé et exprimé le poumon afin d'expulser l'air et le mucus qui empêchent la pénétration complète du liquide vers l'extrémité des bronches. On laisse alors reposer une douzaine d'heures afin d'avoir une bonne prise du plâtre.

4° Radiographie de chaque poumon. Pour cela, il vaut mieux, avant, couper les bronches souches au ras de leur entrée dans le poumon afin d'obtenir une image radiologique complète de la répartition intraparenchymateuse des bronches.

5° Après avoir pris ces radiographies de l'arbre bronchique, on peut injecter les veines avec la même substance que précédemment en y ajoutant de la poudre bleue qui colore en violet les veines et facilite, lors de la dissection leur distinction d'avec les bronches oranges et les artères non injectées. Cependant, chez les animaux non saignés, les caillots sanguins empêchent la pénétration de la solution dans les veines. Cela a été seulement possible chez les Bovidés, où, malheureusement, leur intérêt radiographique est réduit, puisque veines et bronches sont étroitement accolées.

6° La dissection : Elle se pratique à l'aide d'une sonde cannelée qui enlève les morceaux de parenchyme

adhérent aux bronches et vaisseaux. On opère sur la face interne du poumon dont l'autre face est en contact avec la table. On note alors la position et le nombre des bronches, et leurs rapports avec les vaisseaux veineux et artériels.

CHAPITRE III

ETUDE DESCRIPTIVE

LE BŒUF : *BOS taurus*

I. — Conformation des poumons.

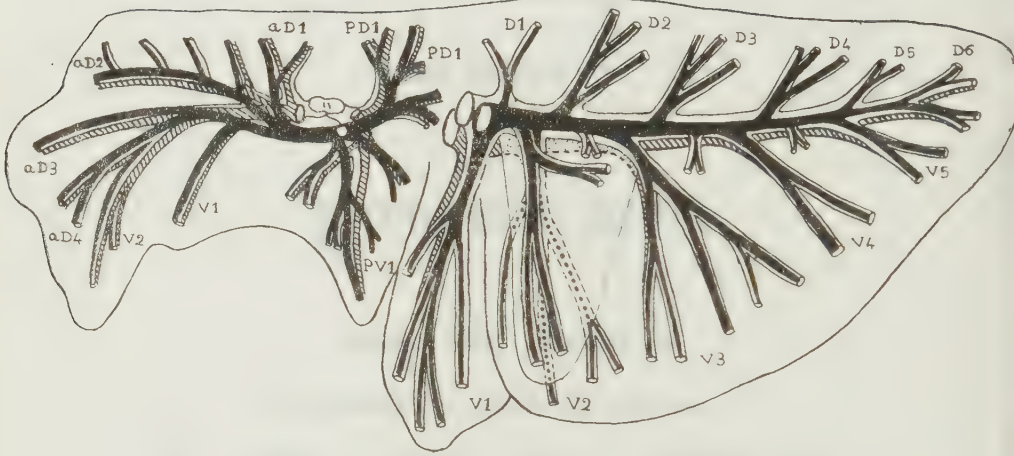
Leur asymétrie est nette en raison du volume réduit du lobe céphalique gauche et de l'importance du lobe céphalique droit.

1° Le poumon droit présente cinq lobes distincts : céphalique, cardiaque-céphalique, cardiaque-caudal ou moyen, diaphragmatique et azygos.

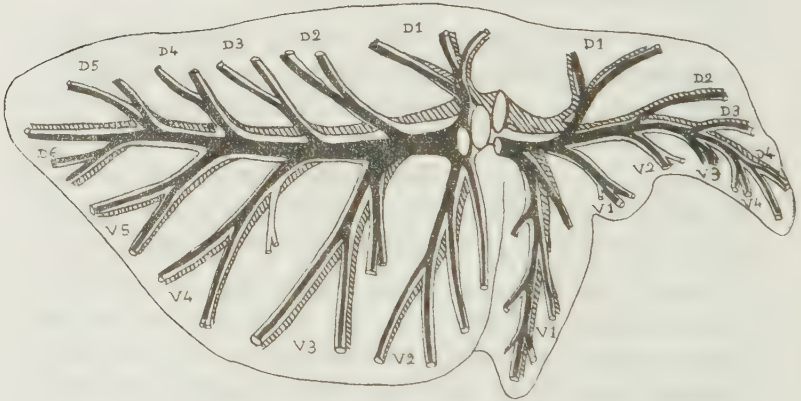
Le lobe céphalique est isolé du lobe cardiaque-céphalique par une scissure incomplète et parfois seulement ébauchée, située sur son échancrure cardiaque. Ce lobe céphalique présente, en outre, deux échancrures sur son bord antérieur, modelant une partie supérieure et dorsale, étroite, d'une partie inférieure, plus épaisse qui se glisse sous la trachée et au devant du cœur.

Quant au lobe cardiaque-céphalique, il cache en partie le lobe cardiaque caudal ou moyen, ce dernier lobe couvrant lui-même une partie de lobe diaphragmatique dont il est isolé par une scissure incomplète, dite scissure postérieure ou petite scissure qui remonte environ à mi-hauteur du lobe.

Le lobe diaphragmatique, volumineux et compact, porte à sa face interne un important lobe azygos qui couvre environ le tiers de son territoire ventral.



VUE MÉDIALE DU POUMON DROIT



VUE MÉDIALE DU POUMON GAUCHE

BRONCHES ET VAISSEAUX PULMONAIRES DU BŒUF

ON A FIGURÉ LES BRONCHES EN BLANC ET LES VEINES EN NOIR ; LES ARTÈRES SONT HACHURÉES.

2° Le poumon gauche présente trois lobes, moins distincts qu'à droite.

Le lobe céphalique, égal à la moitié de son homologue droit, n'est séparé du lobe cardiaque-caudal que par une ébauche de scissure qui se poursuit un peu dans le parenchyme pulmonaire.

Le lobe cardiaque est isolé par une grande scissure verticale et complète d'un lobe diaphragmatique identique à celui de droite.

II. — Les bronches et vaisseaux du poumon droit.

1° Le système bronchique de ce poumon est nettement séparé en deux systèmes, l'un céphalique, issu d'une bronche naissant directement de la trachée, l'autre caudal, plongeant dans le poumon, six à sept centimètres plus loin.

La bronche trachéale pénètre directement dans le poumon, sans trajet extra-pulmonaire et se divise aussitôt en deux troncs, l'un antérieur, l'autre postérieur.

On peut déterminer, dans ce tronc antérieur, une bronche souche principale dirigée vers l'angle antéro-inférieur du lobe, qui émet deux séries de collatérales : une série de quatre dorsales et une série de deux ventrales seulement.

La première dorsale (aD_1) naît très près de l'entrée de la bronche trachéale et se bifurque en donnant un rameau antéro-dorsal et un postéro-dorsal. La deuxième dorsale (aD_2) ventile le segment supérieur; elle émet quatre collatérales dorsales. La troisième dorsale (aD_3) se dirige en avant et un peu en bas. Ce caractère est encore plus accentué chez la quatrième dorsale qui est presque parallèle à la terminaison de la bronche souche. Des deux collatérales ventrales, la première est la plus importante.

Le tronc céphalique postérieur se bifurque en arrière pour donner une bronche dorsale et une bronche ventrale. La bronche dorsale se divise à son tour en une bronche purement postérieure et une bronche dorsale. La bronche ventrale se bifurque elle aussi en une bronche postéro-ventrale et une bronche purement ventrale ou cardiaque qui ventile en effet le lobe cardiaque céphalique.

La bronche caudale ou diaphragmatique émet, dès son entrée dans le poumon, une première bronche ventrale pour le lobe cardiaque caudal. Cette bronche cardiaque volumineuse, possède deux collatérales antérieure et postérieure. La bronche lobaire fournit ensuite trois séries de collatérales dans l'ordre : dorsales, internes, ventrales.

Les dorsales sont au nombre de cinq, de volume décroissant d'avant en arrière et de plus en plus couchées et internes sur la bronche souche.

Les bronches internes sont au nombre de quatre ou cinq, la première étant la bronche azygos qui, avant de se bifurquer ventralement, émet une longue collatérale postérieure qui se termine un peu en arrière de l'émission de la deuxième bronche interne qui, elle, est située dans le lobe diaphragmatique.

Les bronches ventrales sont très volumineuses et au nombre de quatre, si l'on omet de compter la bronche cardiaque déjà décrite. Elles ont les mêmes caractères que les dorsales, mais sont de volume double. On notera que les bronches ventrales V_2 , V_3 , V_4 possèdent une collatérale antérieure importante émise très près de leur origine, et que les bronches dorsales D_2 , D_3 , D_4 comportent également une bronche collatérale identique, mais postérieure.

2° Le système artériel.

Il comporte une artère céphalique et une diaphrag-

matique. La première se bifurque avant son entrée dans le hilé secondaire céphalique en un tronc antérieur et un autre postérieur.

Le système antérieur se répartit sur la face interne de la bronche antérieure et de ses collatérales. Le système postérieur en fait de même sur la face interne des troncs bronchiques pD_1 et pD_2 , mais il rejoint la face externe de la bronche cardiaque céphalique.

L'artère diaphragmatique pénètre à la face externe de la bronche caudale qu'elle suit ainsi dans ses moindres collatérales.

3° Le système veineux.

Un affluent veineux sort de chaque lobe, céphalique et caudal.

Le tronc céphalique reçoit un système antérieur et postérieur dont les affluents sont satellites de la face interne des bronches, sauf en ce qui concerne la naissance du système antérieur situé du côté externe de la bronche mère.

Le système caudal, comme le précédent, est satellite de la face interne des troncs artério-bronchiques.

III. — Bronches et vaisseaux gauches.

1° Le système bronchique.

A première vue, il paraît assez différent de celui du poumon droit; un rapprochement devient toutefois facile si l'on admet qu'il est essentiellement représenté par le système des bronches caudales et que le système céphalique naît de la bronche souche en même temps que la bronche cardiaque-caudale (première bronche ventrale du système caudal), en formant avec elle un court tronc commun de trois centimètres.

La bronche céphalique décrit une courbe à concavité inférieure; elle émet supérieurement quatre dorsales :

D₁, la plus grosse, qui se bifurque en un rameau antérieur et postérieur; les dorsales D₂, D₃ et D₄, très frêles, sont inclinées sur la bronche souche. Les collatérales ventrales sont au nombre de quatre; la première (V₁), la plus grosse, ventile un segment distinct du lobe céphalique qui est en fait une ébauche du lobe cardiaque céphalique.

La bronche cardiaque, d'un diamètre égal à la bronche céphalique, émet, au cours de son trajet dans le lobe cardiaque, trois collatérales antérieures et trois postérieures.

Le système caudal est indentique à son homologue droit; il comporte comme lui une série de cinq dorsales, une série de cinq ventrales et trois ou quatre bronches internes. La première dorsale et les trois premières ventrales ont également une collatérale antérieure, mais moins importante qu'à droite.

2° Le système artériel.

L'artère pulmonaire pénètre dans le poumon en se plaçant du côté dorsal et externe de la bronche caudale; elle donne antérieurement un tronc commun qui se divise en deux artères: l'une ventrale pour le lobe cardiaque croise la bronche céphalique sur sa face externe et suit sur cette même face la bronche cardiaque; l'autre artère, céphalique, située d'abord à la face supérieure de la bronche croise les trois premières collatérales dorsales sur leur face externe. Mais elle se termine sur la face supéro-externe de la bronche souche et de ses collatérales ventrales.

3° Le système veineux.

Il comprend une grosse veine axiale caudale satellite de la face interne des bronches. Ce tronc veineux reçoit en avant le tronc commun de la veine cardiaque et céphalique.

LE MOUTON : *OVIS aries*

I. — Conformation extérieure.

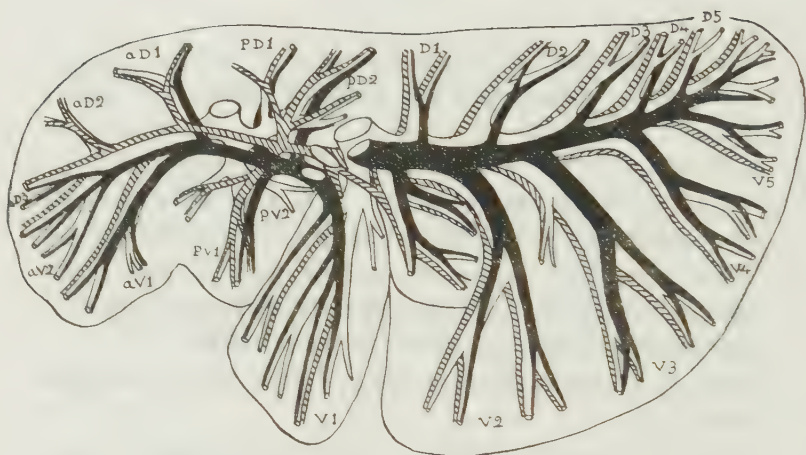
Les poumons du mouton sont très asymétriques. Cela est dû surtout à l'importance plus grande du lobe céphalique droit par rapport au gauche et plus particulièrement encore du développement énorme du lobe cardiaque céphalique droit de cette espèce.

1° Le poumon droit présente quatre lobes bien individualisés.

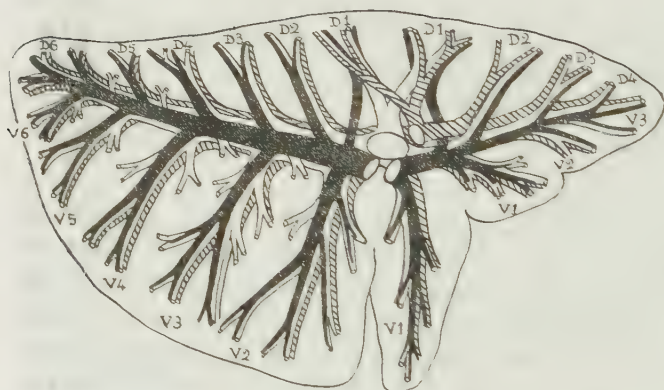
Le lobe céphalique comprend deux parties : une partie apicale nettement séparée d'une partie ventrale ou cardiaque par une scissure souvent complète qui remonte jusqu'au hile secondaire. La partie apicale présente, en outre, deux échancrures ou ébauches de scissures, l'une sur son bord ventral, l'autre à l'opposé, sur son bord dorsal, ce qui semble séparer une partie antérieure épaisse, logée sous la trachée, au devant du cœur, d'une partie postérieure plus étroite. La partie cardiaque est très importante, sur une de nos pièces, elle était même plus large et plus longue que le lobe cardiaque caudal, dont elle est séparée par une scissure complète dite scissure antérieure.

Le lobe cardiaque caudal ou lobe moyen se présente comme un coin enfoncé entre la partie ventrale du lobe céphalique et la partie antérieure et ventrale du lobe diaphragmatique dont il est séparé par la grande scissure ou scissure postérieure. Il présente quelquefois deux ébauches de scissures supplémentaires, l'une antérieure sur son bord ventral, l'autre inconstante sur son bord postérieur.

Le lobe diaphragmatique ou caudal est le plus massif; il est sans scissure et constitue, à lui seul, la seconde moitié du poumon droit. Il possède, sur sa



VUE MÉDIALE DU POUMON DROIT



VUE MÉDIALE DU POUMON GAUCHE

BRONCHES ET VAISSEAUX PULMONAIRES DU MOUTON

* ON A FIGURÉ LES BRONCHES EN BLANC ET LES VEINES EN NOIR : LES ARTÈRES SONT HACHURÉES

face interne, un lobe azygos qui se présente comme une petite pyramide trifaciée, aplatie de droite à gauche.

2° Le poumon gauche est nettement moins développé et ne présente que trois lobes, dont un seul est bien individualisé : le lobe diaphragmatique, les deux autres formant un bloc céphalique et cardiaque. Le lobe céphalique, court et étroit, n'est en effet séparé, ventralement, du lobe cardiaque que par une ébauche de scissure qui se poursuit un peu dans le parenchyme pulmonaire. L'échancrure cardiaque, légèrement concave semble modeler un lobe antérieur ou apical et un lobe cardiaque céphalique.

Le lobe diaphragmatique, identique à son homologue droit, est isolé en avant du lobe cardiaque caudal par la grande scissure qui remonte jusqu'au hile.

II. — Bronches et vaisseaux pulmonaires droits

1° Le système bronchique.

La trachée donne trois à quatre centimètres avant sa bifurcation terminale, une bronche trachéale qui s'enfonce dans le lobe céphalique après un court trajet extra-pulmonaire.

Le système céphalique bifurque dès son entrée dans le poumon en un tronc antérieur et un tronc postérieur. Le tronc antérieur se dirige en avant et légèrement en bas, et donne alors alternativement une bronche dorsale et une ventrale. La plus importante des trois dorsales est la première; il existe seulement deux ventrales aV_1 et aV_2 dont la première, dirigée vers l'apex du lobe, pourrait être prise pour une bifurcation précoce de la bronche céphalique.

Le tronc postérieur se bifurque aussitôt après sa

naissance en donnant une bronche ventrale (pV_1) qui ventile le lobe cardiaque céphalique et un tronc postéro-supérieur qui bifurque en donnant une bronche dorsale et une bronche dont l'une des branches est postéro-dorsale et l'autre postéro-ventrale.

Le système caudal donne ventralement, dès son entrée dans le poumon, la bronche pour le lobe cardiaque qui comporte elle-même deux grosses collatérales antérieures et deux postérieures. Le système caudal présente ensuite la disposition classique avec six collatérales dorsales, cinq ventrales et également trois bronches internes dont la première supporte le lobe azygos.

2° Le système artériel.

L'artère pulmonaire droite donne, peu avant sa pénétration dans le lobe diaphragmatique, une artère pour le lobe céphalique. Cette dernière artère se trifurque en un rameau antérieur, un rameau dorsal et un rameau ventral.

Le rameau antérieur suit la bronche principale à la face interne et supérieure, et se distribue à la face interne et postérieure des bronches dorsales et à la face externe et antérieure des bronches ventrales. Le rameau dorsal et le rameau ventral se distribuent à la face interne de leurs bronches respectives. L'artère diaphragmatique pénètre du côté externe de la bronche caudale qu'elle suit ainsi jusque dans ses collatérales en position un peu antérieure.

3° Le système veineux.

Il est constitué d'un gros tronc principal qui suit la face interne des bronches du lobe caudal et se jette directement dans l'oreillette; un autre tronc veineux est issu de la jonction des systèmes veineux céphalique et cardiaque.

La veine céphalique située à la face interne et infé-

meure de la bronche principale, reçoit trois affluents ventraux satellites de la face interne des bronches et quatre affluents dorsaux.

III. — Bronches et vaisseaux gauches.

1° Le système bronchique.

La bronche souche gauche, dès sa pénétration dans le poumon, semble se trifurquer en donnant : une bronche dorsale, commune aux lobes céphalique et caudal, un tronc bronchique antérieur céphalique et cardiaque, un tronc postérieur diaphragmatique.

Le tronc cardio-céphalique se bifurque très tôt en une bronche cardiaque (caudale) et un système céphalique.

La bronche cardiaque, moins grosse, comporte deux collatérales antérieures et deux postérieures. Le système céphalique donne, lui, trois collatérales dorsales et trois ventrales dont la première V_1 ventile le lobe cardiaque céphalique.

La bronche commune dorsale a toujours été rencontrée sur les divers poumons étudiés. Elle se bifurque peu après sa naissance en donnant un rameau postéro-dorsal vers le lobe caudal dont il est ainsi la première collatérale dorsale et un rameau antéro-dorsal, plus fort, pour le lobe céphalique dont il est la première collatérale dorsale.

Le système diaphragmatique le plus volumineux possède, lui, cinq dorsales, cinq ventrales et quatre bronches internes. En outre, chaque ventrale possède une à deux bronches antérieures supplémentaires qui donnent un aspect prolifique à l'arbre bronchique.

2° Le système artériel.

L'artère pulmonaire gauche pénètre dans le poumon

à la face supéro-externe de la bronche lobaire gauche : elle donne alors un tronc antérieur dorso-céphalo-cardiaque et se continue en arrière par l'artère caudale.

Le tronc dorso-céphalo-cardiaque est constitué de trois artères naissant en même temps sur l'artère caudale. L'artère lobaire cardiaque est satellite de la face externe de sa bronche, cependant que l'artère dorsale commune, elle, est au contraire interne.

L'artère céphalique n'est satellite de la face externe des bronches de ce lobe qu'après avoir croisé la deuxième bronche dorsale à laquelle elle abandonne un rameau qui se place du côté interne.

L'artère caudale est identique à celle de droite.

3° Le système veineux.

Deux troncs veineux sortent du poumon gauche ; l'un vient du lobe diaphragmatique dont il suit exactement la bronche du côté interne et les collatérales en position postéro-interne ; l'autre tronc est issu de la rencontre de deux affluents, l'un céphalique et dorsal, l'autre cardiaque.

On note avec curiosité, que les deux affluents venus du tronc commun dorsal, naissent à sa face externe pour se jeter, l'un dans la veine caudale, l'autre dans la veine céphalique.

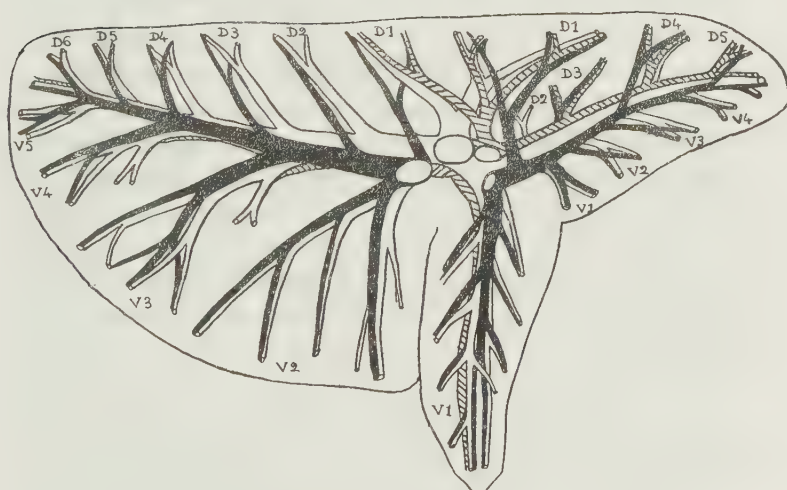
LA CHEVRE : CAPRA hircus

I. — Conformation des poumons.

En ce qui concerne la description des poumons de la chèvre, disons simplement que lobes et scissures ressemblent à ceux du mouton et que, par comparaison, le poumon droit de la chèvre possède un lobe céphalique plus allongé qui enveloppe toute la partie antérieure du cœur, ce qui donne une échancrure cardiaque



VUE MÉDIALE DU POUMON DROIT



VUE MÉDIALE DU POUMON GAUCHE

BRONCHES ET VAISSEAUX PULMONAIRES DE LA CHÈVRE

ON A FIGURÉ LES BRONCHES EN BLANC ET LES VEINES EN NOIR : LES ARTÈRES SONT HACHURÉES.

en forme de U renversé. En outre, le lobe cardiaque céphalique droit est presque inexistant, ce qui le distingue très nettement du poumon droit du mouton. D'autre part, les lobes cardiaques caudaux droit et gauche vont jusqu'à la pointe du cœur et descendent aussi nettement plus bas que la pointe antérieure et inférieure du lobe caudal, alors que chez le mouton, les deux lobes se terminaient au même niveau. En résumé, le poumon des caprins a un aspect plus allongé, plus aigu et moins massif que celui des ovins.

II. — Les bronches et vaisseaux du poumon droit.

1° L'arbre bronchique.

La trachée donne naissance à une bronche trachéale céphalique qui s'enfonce directement dans le parenchyme pulmonaire, quatre à cinq centimètres avant la bifurcation des bronches lobaires droite et gauche.

Le système céphalique se bifurque dès son entrée en un tronc antérieur et un postérieur. Le premier donne naissance à trois dorsales, très ramifiées et à deux ventrales, il bifurque alors en deux troncs égaux dont le plus ventral est la troisième collatérale ventrale. Le tronc postérieur donne naissance à une bronche dorsale (pD_1) et un peu plus loin à une bronche ventrale (pV_1) plus petite; ensuite, il bifurque lui aussi en donnant un tronc postéro-dorsal (pD_2) et un tronc ventral (pV_2).

Le système caudal comprend :

a) la bronche cardiaque qui se bifurque très haut en donnant une division antérieure et une postérieure;

b) la bronche azygos qui naît presque sur le même plan que la cardiaque. Elle donne alors une première, puis une deuxième collatérale postérieure avant de se bifurquer elle aussi;

Le système caudal proprement dit ne paraît compliqué qu'en raison des nombreuses bronches supplémentaires situées sur les collatérales.

On note cependant quatre grosses bronches ventrales et cinq dorsales possédant toutes une forte collatérale antérieure. De plus, le système se complique de quatre bronches internes à disposition ventrale.

2° Le système artériel.

L'artère pulmonaire droite, peu après sa séparation d'avec la gauche, émet une collatérale antérieure pour le lobe céphalique.

L'artère céphalique donne d'abord un tronc artériel pour la partie postérieure dorsale et ventrale du lobe : l'artère passe ensuite en dessous de l'entrée de la bronche trachéale pour suivre la face supérieure et interne de la bronche principale et donner une artère du côté interne de chaque dorsale et du côté externe des trois dernières dorsales.

L'artère caudale, moins compliquée, suit la bronche diaphragmatique et ses collatérales sur leur face externe, sauf pour l'artère azygos qui croise la face interne de la bronche cardiaque pour gagner la face externe de la bronche azygos.

3° Le système veineux.

Trois troncs veineux sortent du poumon dont deux débouchent dans le même sinus, ce sont : la veine lobaire cardiaque et céphalique et le tronc principal venant du lobe caudal.

La veine céphalique sort en dessous de l'artère de ce lobe à la face interne de la bronche. Ses affluents, toujours situés du côté interne, ne sont satellites que de l'extrémité des axes artério-veineux dont ils s'éloignent insensiblement.

La veine cardiaque est issue de deux affluents qui se rejoignent un peu avant la bifurcation bronchique cardiaque de ce lobe. Elle se trouve dans le sillon

Le système des veines caudales se trouve toujours situé à la face interne des bronches et tend à n'être satellite que de l'extrémité de celles-ci, comme on va d'ailleurs le retrouver dans le poumon gauche.

III. — Bronches et vaisseaux du poumon gauche.

1° L'arbre bronchique.

Il ressemble beaucoup à celui du mouton; on y retrouve notamment ce tronc dorsal commun aux lobes céphalique et caudal.

Le tronc commun, céphalique et cardiaque, très court, donne une bronche cardiaque identique à celle de droite, puis une bronche céphalique qui se dirige en avant et un peu en haut. Cette bronche possède quatre ventrales de même grosseur et quatre dorsales dont l'importance va en augmentant curieusement d'arrière en avant. La première (D_2) étant même plus externe que dorsale.

Le tronc commun dorsal se bifurque très tôt en un rameau antéro-dorsal céphalique et un tronc postéro-dorsal caudal.

La bronche diaphragmatique est identique à son homologue droite et possède quatre ventrales dont la première est très importante, cinq dorsales et cinq bronches internes.

2° Le système artériel.

Une seule artère pénètre dans ce poumon et donne, vers l'avant : un tronc céphalique, supérieurement : un tronc dorsal et se poursuit par un tronc caudal principal.

Le tronc dorsal se distribue à la face interne des terminaisons de la bronche dorsale commune.

Le tronc céphalique longe la face supérieure de la bronche lobaire et se distribue d'une manière satellite à la face interne des bronches dorsales et à la face externe des ventrales.

Le tronc caudal se situe à la face externe de la bronche diaphragmatique et de ses collatérales, notamment de la bronche cardiaque.

3° Le système veineux.

Deux troncs veineux arrivent dans l'oreillette gauche, l'un antérieur : céphalo-dorso-cardiaque, l'autre postérieur : diaphragmatique. Ce dernier est identique à celui de droite. Le premier est formé par la réunion de deux veines, l'une cardiaque, l'autre céphalique, qui reçoit, elle-même, un fort affluent dorsal amenant le sang du territoire ventilé par la partie céphalique du tronc dorsal commun.

En résumé, il s'agit d'un système veineux, légèrement différent de celui du mouton et du bœuf en raison de sa tendance à n'être satellite que de l'extrémité des troncs artério-bronchiques.

LE CHAMEAU : *CAMELUS dromedarius*

I. — Conformation des poumons.

Ils sont d'aspect compact, sans scissure et presque symétriques.

1° Le poumon droit présente trois lobes étroitement imbriqués : le lobe céphalique, aplati de droite à gauche, passe en avant sous la trachée. Il comporte une petite échancrure au niveau du tiers supérieur de son bord antérieur qui semble ainsi délimiter un segment supérieur mince, d'un segment inférieur plus épais. Il reçoit, en son hile, une bronche trachéale presque sans trajet extra-pulmonaire.

Le lobe caudal, compact, présente, sur sa face interne, un lobe azygos court et mal isolé.

2° Le poumon gauche ne diffère que très peu du droit, mis à part le fait qu'il ne possède pas de lobe azygos. Son lobe céphalique est légèrement plus court et moins épais, mais possède, lui aussi, une petite échancrure au niveau de son bord antérieur.

II. — Bronches et vaisseaux du poumon droit,

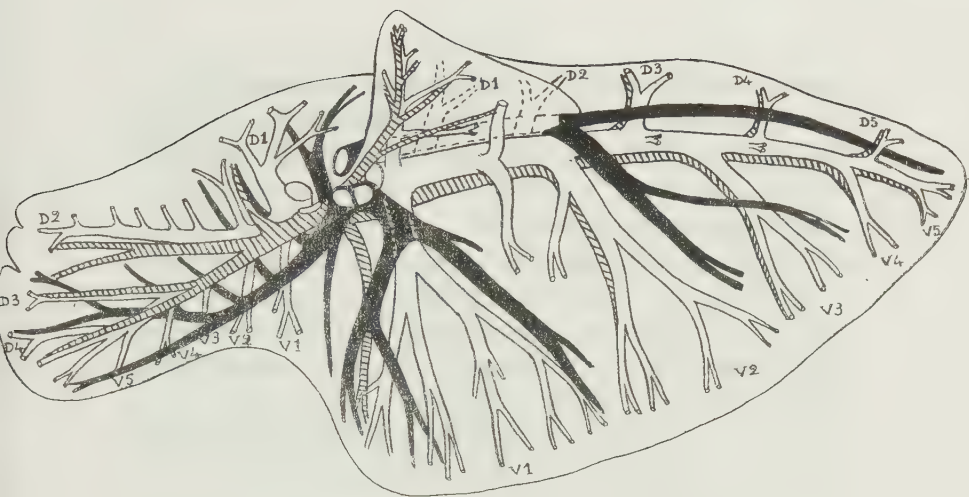
1° Le système bronchique.

La bronche trachéale ou céphalique donne, dès son entrée dans le poumon, une bronche dorsale : D_1 , assez grosse et divisée de manière remarquable en trois rameaux égaux. La deuxième bronche dorsale D_2 est très longue et possède de nombreuses collatérales dorsales. D_3 et D_4 sont nettement plus courtes et situées dans la partie inférieure du lobe, plus épais, créé par la petite échancrure déjà décrite.

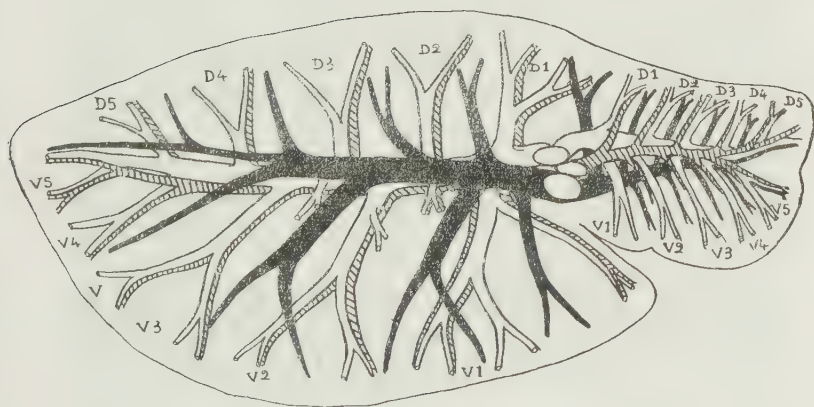
Le système ventral céphalique montre la disposition habituelle, mais il est nettement moins important que le système dorsal. Il est réparti régulièrement le long de la bronche souche, en taille décroissante de V_1 à V_5 .

Le système diaphragmatique est très volumineux et donne un système dorsal trois fois moins important que le système ventral, alors que c'était le contraire dans le lobe céphalique.

Les cinq bronches dorsales sont régulièrement réparties sur la bronche caudale et seule D_1 naît en arrière de la bronche ventrale V_1 , car les autres dorsales naissent de plus en plus nettement avant leur correspondante ventrale. Parmi ces dernières, la bronche cardiaque ou V_1 , ventile à elle seule le tiers du territoire ventral. Les autres diminuent nettement d'importance de l'avant vers l'arrière. On note encore dans ce



VUE MÉDIALE DU POUMON DROIT



VUE MÉDIALE DU POUMON GAUCHE

BRONCHES ET VAISSEAUX PULMONAIRES DU CHAMEAU

ON A FIGURÉ LES BRONCHES EN BLANC ET LES VEINES EN NOIR ; LES ARTÈRES SONT HACHURÉES.

lobe l'existence de trois bronches collatérales internes dont la première ventile le lobe azygos, la deuxième est énorme, plus importante même que la première dorsale.

2° Le système artériel.

Les artères du système céphalique suivent exactement le trajet des troncs bronchiques sur leur face interne, sauf en ce qui concerne l'artère collatérale pour D_1 qu'elle suit latéralement au début pour se glisser finalement à sa face externe.

Dans le lobe caudal, les artères sont situées normalement à la face externe du système bronchique.

3° Le système veineux.

Le système céphalique est curieux, car il comprend une grosse veine superficielle située à la face interne des bronches ventrales dont elle croise les extrémités. Elle reçoit cinq affluents dorsaux et un ventral, venus tous de territoires interartério-bronchiques comme c'est le cas général dans chaque lobe et chaque poumon du chameau. La veine céphalique arrive directement dans l'oreillette gauche en même temps qu'une veine venue du territoire cardiaque diaphragmatique. Le tronc collecteur principal caudal croise la face interne des bronches dorsales près de leur origine; il reçoit des troncs dorsaux très courts et un gros tronc ventral apportant le sang des territoires situés entre V_2 , V_3 et V_3 , V_4 .

On peut donc noter une certaine symétrie dans les deux systèmes veineux, l'un étant ventral dans le lobe céphalique, l'autre dorsal dans le lobe caudal.

III. — Bronches et vaisseaux pulmonaires gauches.

1° Le système bronchique gauche présente des analogies remarquables avec celui des bronches correspondantes du cheval.

Le système céphalique naît directement de la bronche souche, comme chez le cheval et comporte des ramifications dorsales et ventrales bien développées. Il semble se bifurquer en sa portion terminale en un rameau supéro-dorsal et un rameau inféro-ventral.

Les bronches dorsales et ventrales, au nombre de cinq chacune, vont en décroissant régulièrement de l'arrière vers l'avant, les ventrales étant ici un peu plus longues que les dorsales. On notera que cette bronche céphalique est épartérielle puisqu'elle naît au-dessus de l'artère céphalique.

Le système caudal, dans la distribution de ses collatérales dorsales et ventrales, est comparable à son homologue de droite. Le territoire ventilé par les ventrales étant seulement double de celui ventilé par les dorsales.

La bronche dorsale D_1 , qui naît comme les autres dorsales avant la collatérale ventrale opposée, donne, lors de la bifurcation terminale un rameau antéro-supérieur qui empiète presque sur le territoire céphalique où il reçoit d'ailleurs une veine dorsale céphalique sur sa face interne.

La première ventrale (ou cardiaque) ou V_1 , très volumineuse, possède une longue et fine collatérale antérieure qui suit de très près le bord antérieur de l'échancrure cardiaque. V_2 possède aussi cette collatérale antérieure, mais elle est plus courte. On notera l'existence de deux ou trois bronches internes plus réduites qu'à droite, et situées très en arrière de l'origine de leurs bronches ventrales respectives V_1 et V_2 .

2° Le système artériel.

L'artère pulmonaire gauche pénètre dans le hile, en avant de la bronche souche et donne aussitôt une artère céphalique qui rejoint, peu après, la face interne de la bronche céphalique et la face postéro-interne de

sés collatérales. L'artère pulmonaire principale se poursuit dans le lobe caudal en passant à la face externe de la bronche caudale qu'elle suit également dans cette position vers ses collatérales ventrales et dorsales, puis elle devient inférieure et presque interne, après avoir croisé la face interne des bronches V_4 et V_5 .

3° Le système veineux.

La veine pulmonaire gauche est issue de deux affluents : l'un céphalique, l'autre caudal.

La veine céphalique dont les affluents viennent des espaces interartério-bronchiques se place du côté externe et dans la portion ventrale du lobe. La veine caudale naît à la face supérieure de la bronche principale pour se placer ensuite sur sa face interne.

LE TRAGULE : TRAGULUS stanleyanus

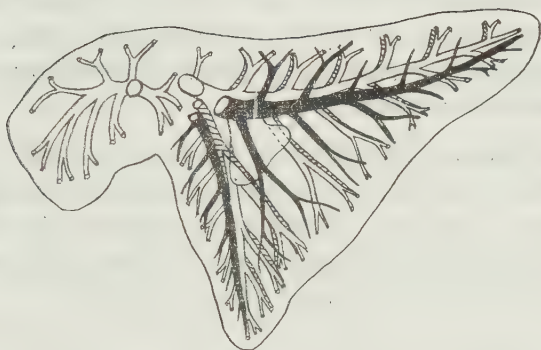
I. — Conformation extérieure des poumons.

L'ensemble pulmonaire et cardiaque se présente sous la forme d'un cône de 6 à 8 centimètres de hauteur.

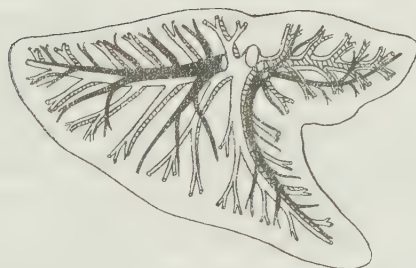
Le poumon droit est compact, comme son homologue gauche d'ailleurs. On distingue cependant trois lobes : céphalique, diaphragmatique et azygos.

Le lobe céphalique est séparé du lobe caudal par une scissure incomplète située au niveau de son échancrure cardiaque. Il reçoit, en son hile, une bronche trachéale présentant un court trajet extrapulmonaire. L'extrémité apicale du poumon passe dans l'hémithorax gauche en se glissant sous la veine-cave antérieure et la trachée dont il garde l'empreinte, puis il s'étale en partie sur la face antérieure du cœur en formant comme une calotte sur le ventricule droit.

Le lobe diaphragmatique présente une forme triangulaire par suite de la courbe peu accusée, que décrit son bord basal. Il est pratiquement sans scissure; on



VUE MÉDIALE DU POUMON DROIT



VUE MÉDIALE DU POUMON GAUCHE

BRONCHES ET VAISSEAUX PULMONAIRES DU TRAGULE

ON A FIGURÉ LES BRONCHES EN BLANC ET LES VEINES EN NOIR LES ARTÈRES SONT HACHURÉES.

note sur l'échancrure cardiaque et en avant une légère proéminence mais on ne voit pas de lobe cardiaque proprement dit.

Le lobe azygos est isolé du reste du poumon par la veine-cave postérieure qu'il couvre comme une gouttière par sa face externe.

2° Le poumon gauche comprend deux lobes.

Le lobe céphalique, très étroit, isolé du lobe diaphragmatique par une scissure incomplète. Ce dernier lobe est indentique à celui de droite, mais présente une ébauche de lobe cardiaque plus accusée.

II. — Bronches et vaisseaux du poumon droit.

1° L'arbre bronchique est composé d'un système céphalique issu de la bronche trachéale et d'un système caudal qui donne naissance à une bronche cardiaque très importante.

Le système céphalique comprend une bronche principale dirigée vers l'apex, et un rameau postérieur. La bronche principale possède trois collatérales ventrales et dorsales d'importance à peu près égale, puis trois bronches ventrales, V_2 s'avérant la plus longue.

Le rameau postérieur se divise en deux bronches, l'une postéro-dorsale, l'autre postéro-ventrale.

Le système diaphragmatique donne d'abord naissance à une bronche externe, puis dès après à une bronche cardiaque, très longue, dirigée en bas et légèrement en arrière, qui possède cinq bronches antérieures et trois branches postérieures. La bronche caudale compte ainsi six bronches collatérales ventrales et six dorsales d'importance décroissante d'avant en arrière.

On notera qu'il existe également deux bronches externes supplémentaires, en plus de celle déjà citée

et également trois bronches internes, dont la première qui n'est autre que la bronche azygos est située plus près de l'origine de V_2 que de V_1 ou bronche cardiaque. Cette bronche azygos émet, avant de se bifurquer, une longue collatérale postérieure pour la partie du lobe qui sert de gouttière à la veine-cave postérieure.

2° Le système artériel et veineux céphalique n'a pu être mis en évidence en raison de l'état précaire des poumons dont nous disposions.

3° Le système artériel du lobe diaphragmatique.

L'artère pulmonaire droite pénètre dans le poumon en passant sous la bronche lobaire diaphragmatique qu'elle suit ainsi que ses collatérales sur leur face externe. Seule l'artère, pour la bronche cardiaque, longe celle-ci sur son bord antérieur puis externe après avoir donné une forte collatérale postérieure qui croise la bronche cardiaque sur sa face interne.

L'artère, pour le lobe azygos, croise inférieurement la bronche lobaire caudale, remonte à sa face interne et se glisse le long de la bronche azygos.

4° Le système veineux caudal.

Il aboutit à un sinus principal où viennent se jeter un tronc diaphragmatique, un tronc cardiaque et certainement un tronc céphalique. Il est à noter que tous les affluents de ces troncs viennent de territoires interartério-bronchiques.

La veine diaphragmatique naît, elle, du côté interne et ventral de la bronche principale de ce lobe dont elle s'éloigne un peu au début en passant dans le territoire ventral.

La veine cardiaque se situe à la face antéro-interne de l'artère cardiaque et elle ne reçoit que des affluents antérieurs.

III. — Bronches et vaisseaux du poumon gauche.

1° L'arbre bronchique se rapproche par plusieurs points de celui des équidés. La bronche souche gauche donne naissance directement à une bronche céphalique d'ailleurs épartérielle, et à une bronche diaphragmatique et cardiaque.

Le système céphalique est remarquablement symétrique avec une série de cinq collatérales dorsales et cinq ventrales un peu plus longues.

La bronche cardio-diaphragmatique mérite ce nom en raison de l'importance prise par la bronche cardiaque plus longue même que la bronche lobaire céphalique et possédant, comme elle, une série de quatre collatérales antérieures et quatre postérieures.

La bronche caudale, dont le diamètre est double de celui de la cardiaque, donne six collatérales dorsales et cinq ventrales alternées et trois fois plus longues.

2° Le système artériel.

L'artère céphalique naît de la pulmonaire, dès après l'entrée de celle-ci dans le poumon; elle rejoint alors le bord interne de la bronche lobaire céphalique qu'elle suit ainsi que ses collatérales sur leur face interne.

L'artère lobaire cardiaque naît peu après la bifurcation, céphalo-diaphragmatique, passe sous la bronche cardiaque qu'elle suit très exactement sur sa face antéro-interne. Quant à l'artère lobaire diaphragmatique, elle est identique à celle de droite.

3° Le système veineux.

Deux troncs veineux sortent du poumon gauche, l'un est céphalo-cardiaque, l'autre diaphragmatique.

Le premier est composé de quatre affluents, dont deux particulièrement importants :

a) La veine lobaire cardiaque qui naît à la face

interne de la bronche du même nom, devient antérieure au niveau de sa sortie où elle reçoit un court, mais gros affluent, venu de l'espace interartério-bronchique V_1 céphalique; V_1 caudal.

b) La veine céphalique, située à la face interne du lobe, se place dans la partie ventrale de celui-ci où elle reçoit deux gros affluents dorsaux et quatre ventraux venus tous de territoires interartério-bronchiques, comme c'est également le cas dans le lobe caudal.

Quant à la veine lobaire diaphragmatique caudale, elle est indentique à celle de droite, mais satellite de la face supéro-interne de la bronche lobaire.

LE DAIM : DAMA dama

I. — Conformation extérieure des poumons.

1° Le poumon droit est nettement plus développé que le gauche. Son lobe céphalique plonge en avant sous la face antérieure du cœur. On peut distinguer trois lobes nets : le lobe céphalique, le lobe cardiaque caudal et un lobe diaphragmatique, porteur d'un lobe azygos peu distinct.

Le lobe céphalique est isolé du lobe cardiaque par une scissure complète et inférieure qui remonte jusqu'au lobe principal. Une autre scissure, incomplète, située sur l'échancrure cardiaque, remonte verticalement vers le hile secondaire, isolant ainsi une partie apico-ventrale d'une partie postéro-ventrale qui est en fait le lobe cardiaque céphalique.

Le lobe cardiaque caudal est isolé du lobe diaphragmatique, en arrière, par une scissure complète, largement ouverte, qui remonte à un centimètre du hile principal. Ce lobe présente sur sa face interne une crête prononcée qui lui donne l'aspect d'une feuille d'oranger.

Le lobe diaphragmatique est peu volumineux par rapport aux autres lobes, contrairement à ce que l'on rencontre habituellement. Il ne présente pas de scissure et même le lobe azygos semble n'être qu'un mamelon interne compact ne justifiant pas le terme de lobe azygos.

2° Le poumon gauche est assez compact, mais, dentelé sur les bords, il présente une seule scissure inférieure et complète, séparant le lobe diaphragmatique d'un lobe antérieur qui est lui-même échancré au milieu de son bord antérieur, ce qui permet d'y retrouver un lobe cardiaque et un lobe céphalique à pointe terminale dirigée horizontalement.

II. — Bronches et vaisseaux du poumon droit.

1° Le système bronchique.

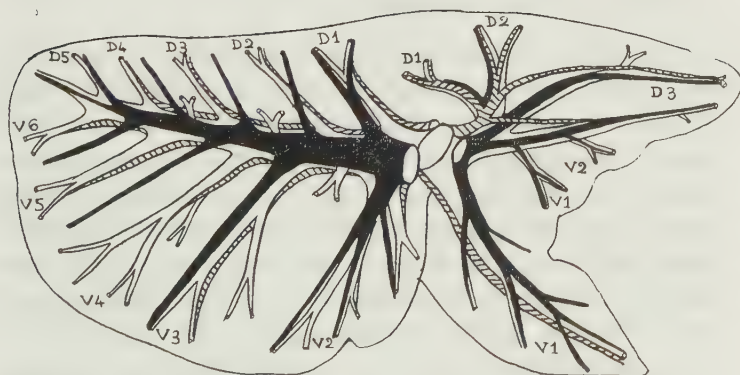
Deux bronches pénètrent dans le poumon droit : l'une antérieure, issue de la trachée, trois à quatre centimètres avant sa bifurcation terminale, l'autre postérieure, d'un diamètre double de la bronche trachéale antérieure ou céphalique.

Le système céphalique se bifurque dès son entrée dans le parenchyme pulmonaire en donnant un tronc bronchique antérieur et un tronc postérieur. Le tronc antérieur se dirige ventralement vers l'apex du lobe apico-ventral et donne, au cours de sa plongée, deux petites bronches postérieures ou ventrales (aV_1), (aV_2) et trois bronches dorsales ou antérieures dont la première (aD_1) ventile la portion supéro-dorsale du lobe apical, la deuxième bronche (aD_2) ventile la portion antéro-ventrale, enfin la troisième bronche (aD_3) semble n'être qu'une bifurcation de la bronche principale.

Le tronc postérieur se bifurque en deux bronches inégales. L'une ventrale ventile le lobe cardiaque cépha-



VUE MÉDIALE DU POUMON DROIT



VUE MÉDIALE DU POUMON GAUCHE

BRONCHES ET VAISSEAUX PULMONAIRES DU DAIM

ON A FIGURÉ LES BRONCHES EN BLANC ET LES VEINES EN NOIR ; LES ARTÈRES SONT HACHURÉES.

lique, l'autre plus importante se dirige vers l'angle postéro-dorsal, et elle émet, au cours de ce trajet, quatre dorsales et quatre ventrales.

Le système caudal émet d'abord ventralement une grosse bronche qui ventile, à elle seule, le lobe cardiaque. Cette bronche cardiaque, longue et forte, possède quatre rameaux antérieurs et quatre postérieurs régulièrement alternés.

La bronche caudale proprement dite paraît, au premier abord, très fournie en bronches supplémentaires. En réalité, cette bronche possède une série dorsale de six bronches ayant chacune des bronches collatérales antérieures et internes, une autre série de cinq ventrales possédant, elles aussi, ces bronches supplémentaires. D'autre part, il existe également quatre bronches supplémentaires internes très fournies dont la première, qui possède une grande collatérale postérieure, ventile le lobe azygos.

2° Le système artériel.

Une artère céphalique s'enfonce dans le poumon, légèrement en dessous de l'entrée de la bronche trachéale; elle donne alors une artère antérieure et ventrale et une autre postérieure. L'artère antérieure située du côté interne de la bronche correspondante, donne trois collatérales dorso-apicales qui suivent les bronches du même nom, d'abord sur leur face interne, puis elles se terminent, sur leur face externe, tout comme pour les deux artères ventro-apicales.

L'artère caudale rentre par le hile principal à la face externe de la bronche et donne aussitôt une bronche pour le lobe cardiaque; ensuite l'artère suit la bronche principale et ses collatérales à la face externe de celles-ci, sauf en région terminale de la bronche caudale où elle devient supéro-interne.

3° Le système veineux.

La veine céphalique sort du poumon un peu plus bas que l'artère à laquelle elle reste toujours supérieure et donc interne, sauf en ce qui concerne l'artère pour la deuxième bronche ventrale du rameau postérieur qu'elle croise par sa face externe, en restant toujours du côté interne des bronches.

On notera que tous les affluents collatéraux de ce lobe viennent de territoires interartério-bronchiques, comme d'ailleurs ceux du lobe caudal.

La veine caudale sort à la face inféro-interne de la bronche souche où elle reçoit une grosse collatérale venue du lobe cardiaque dont elle suit étroitement la bronche du côté interne. Le vaisseau veineux caudal suit la bronche sur sa face interne en passant au-dessous des bronches internes, mais au-dessus du lobe azygos.

III. — Les bronches et vaisseaux du poumon gauche.

1° Le système bronchique gauche, dès son entrée dans le poumon, se divise en une grosse bronche caudale et un court tronc antérieur qui donne aussitôt deux bronches égales, la cardiaque et la céphalique. Cette dernière, d'aspect symétrique, est en effet formée d'une grosse bronche dorsale dirigée vers l'apex et de deux bronches, plus courtes et plus fines, à direction dorsale, pour l'une, postéro-dorsale pour l'autre; la bronche céphalique possède également deux à trois collatérales ventrales dirigées vers le bord cardiaque et festonné du lobe.

La bronche cardiaque est de longueur et de diamètre égaux à la céphalique. Elle émet deux ou trois collatérales antérieures et trois postérieures toutes très réduites.

Le système caudal est normal avec une série de cinq ventrales alternant avec cinq dorsales auxquelles il faut ajouter trois bronches internes dont la première est assez importante. On peut remarquer que les trois premières collatérales ventrales possèdent une bronche antérieure assez grosse, naissant de plus en plus loin de la bronche lobaire d'avant en arrière.

2° Le système artériel.

Il pénètre à la face supéro-externe de la bronche souche et donne alors une bronche pour chaque lobe.

L'artère céphalique devient rapidement interne et donne alors deux petites artères qui suivent la face interne de deux bronches collatérales dorsales, puis l'artère continue en donnant un gros tronc artériel dorsal qui rejoint D_8 en se plaçant sur sa face externe. L'artère principale passe alors sur la face externe de la bronche céphalique et de ses collatérales ventrales tout comme le fait l'artère cardiaque et l'artère diaphragmatique.

3° Le système veineux.

Deux troncs sortent du poumon gauche, l'un est cardio-céphalique, l'autre caudal. Ils sont toujours situés du côté interne des bronches, sauf pour les deux petits affluents dorsaux céphaliques, qui sont externes.

On note que les affluents du tronc céphalique sont tous satellites des bronches, alors qu'il n'en va pas de même pour le lobe caudal où seuls les vaisseaux veineux qui suivent les deux premières bronches collatérales ventrales et la première dorsale sont satellites de celles-ci, alors que les autres affluents dorsaux et ventraux viennent d'espaces interartério-bronchiques.

LA GIRAFE : GIRAFÀ camelopardalis.

I. — Conformation extérieure des poumons.

Les poumons de la girafe sont presque symétriques.

1° Le poumon droit apparaît compact et peu scissuré; il comprend trois lobes : céphalique, caudal, azygos. Le lobe céphalique, trapézoïdal, présente ainsi quatre bords; le bord cardiaque ou ventral possède une petite échancrure qui détermine un segment cranio-ventral et un segment cardiaque céphalique; le bord antérieur possède également une ébauche de scissure dont on retrouve l'homologue à gauche, et qui semble déterminer un segment cranio-dorsal.

Le lobe caudal, séparé du lobe céphalique par une scissure complète, possède, à sa face interne, un lobe azygos, peu isolé, comme c'était déjà le cas pour le daim et le chameau.

2° Le poumon gauche possède trois lobes également; un lobe céphalique identique à celui de droite, séparé par une scissure incomplète du lobe cardiaque caudal, lui-même isolé du lobe caudal par une scissure complète.

II. — Bronches et vaisseaux du poumon droit.

1° Le système bronchique.

Il comprend deux systèmes, l'un caudal, l'autre céphalique, issus d'une bronche trachéenne, naissant huit centimètres avant la bifurcation terminale de la trachée et possédant un court trajet extra-pulmonaire de un à deux centimètres. Cette bronche céphalique, une fois dans le poumon, éclate en un tronc antérieur et un postérieur.

Le tronc antérieur, dont la bronche principale se dirige vers l'angle antéro-inférieur du lobe céphalique,



VUE MÉDIALE DU POUMON DROIT



VUE MÉDIALE DU POUMON GAUCHE

BRONCHES ET VAISSEAUX PULMONAIRES DE LA GIRAFE

ON A FIGURÉ LES BRONCHES EN BLANC ET LES VEINES EN NOIR : LES ARTÈRES SONT HACHURÉES.

possède quatre dorsales, dont la deuxième (aD_2) occupe le segment cranio-dorsal du lobe et trois ventrales, plus régulièrement disposées, mais plus courtes.

Le tronc postérieur donne très tôt une première dorsale pD_1 , puis il continue en donnant une bronche ventrale pV_1 pour la partie cardiaque céphalique et un rameau postérieur qui donne une bronche postéro-dorsale pD_2 et une postéro-ventrale pV_2 .

Dans le système caudal, les bronches segmentaires sont très couchées sur la bronche lobaire.

Les collatérales dorsales sont au nombre de six, diminuant régulièrement de taille de l'avant vers l'arrière, tout comme les six ventrales qui sont toutefois plus longues et ont tendance à devenir internes; de ce fait, la bronche caudale mère prend une direction parallèle à V_4 , ce qui donne une allure hélicoïdale à la terminaison de l'axe bronchique et de ses vaisseaux.

2° Le système artériel.

Le tronc artériel céphalique s'enfonce dans le hile secondaire du lobe, à la face interne de la bronche trachéale et il donne des artères collatérales satellites de la face interne des bronches avec une tendance à se terminer sur leur face externe, comme le fait l'artère principale antérieure après avoir croisé la face interne de la bronche aV_2 .

L'artère diaphragmatique, après sa pénétration dans le poumon suit la bronche caudale à sa face externe, mais après avoir croisé V_4 , elle suit la bronche souche et ses collatérales suivantes sur leur face interne.

3° Le système veineux.

Il n'est satellite que d'une petite portion de la terminaison des axes artério-bronchiques, dans le poumon droit comme dans le poumon gauche.

Du lobe céphalique, trois veines émergent :

— l'une est antéro-supérieure et reçoit trois gros affluents venus de la face externe des trois premières bronches dorsales antérieures;

— l'autre vaisseau, plus postéro-ventral, reçoit deux affluents, l'un est dorsal, il vient de l'extrémité du segment pD_1 , puis il passe sous la bronche souche, l'autre est ventral et vient de l'extrémité interne des segments aD_4 , aV_3 , aV_4 ;

— la troisième veine, très petite, reçoit un affluent dorsal qui vient de l'extrémité des axes artério-bronchiques pD_2 et pV_2 et un affluent ventral qui apporte le sang du territoire ventilé par la bronche cardiaque (pV_1).

Du lobe caudal sortent deux petites veines et une troisième principale. Des deux premières, l'une vient du territoire ventilé par la première bronche ventrale V_1 , l'autre vient du lobe azygos. La troisième ou tronc veineux caudal, suit la bronche souche du côté interne, puis après avoir croisé V_4 , elle passe du côté externe, puisqu'elle est prise dans la spire de cette extrémité bronchique hélicoïdale.

III. — Bronches et vaisseaux pulmonaires gauches.

1° Le système bronchique.

La bronche lobaire gauche, peu après sa pénétration dans le poumon, émet deux troncs bronchiques, l'un antérieur : céphalique et cardiaque, l'autre postérieur : diaphragmatique.

Le système bronchique antérieur se bifurque, peu après sa naissance, en une bronche cardiaque, une bronche dorsale, une bronche céphalique. Cette dernière, la plus volumineuse, se dirige vers l'angle antéro-inférieur du lobe; elle émet alors trois collaté-

rales dorsales et deux ventrales. La bronche cardiaque qui s'isole dans le lobe du même nom possède trois collatérales antérieures et quatre postérieures. La troisième bronche dorsale commune est issue du tronc commun cardiaque et céphalique; elle se bifurque très tôt en un rameau antérieur et postérieur situé presque dans le lobe caudal. Néanmoins, on peut considérer cette bronche comme la première dorsale céphalique, D_2 est petite et externe, D_3 est immense et ventile tout le segment apico-dorsal. D_4 est moins importante et semble être un dédoublement de la bronche lobaire. Les ventrales sont au nombre de deux, V_1 symétrique de D_2 et V_2 symétrique de D_3 .

Le système caudal est identique à celui de droite et on note que, là également, les bronches ventrales sont de plus en plus externes d'avant en arrière, d'où la terminaison hélicoïdale de la bronche lobaire et des vaisseaux artériels et veineux qui l'accompagnent.

2° Le système artériel.

Une seule artère pénètre dans le poumon gauche, à la face antérieure et interne de la bronche souche; elle donne antérieurement une artère pour le lobe céphalique et une pour le lobe cardiaque et se poursuit en arrière à la face externe de la bronche caudale et de ses collatérales.

L'artère cardiaque devient étroitement satellite de la face interne et postérieure de la bronche V_1 , cependant que l'artère céphalique donne des collatérales qui s'épuisent sur la face externe des bronches.

3° Le système veineux.

Cinq veines d'importance inégale émergent du poumon gauche.

Dans le lobe céphalique, ces veines ne sont satellites que de la terminaison des bronches segmentaires dont

elles se détachent très tôt pour se rejoindre entre elles et former trois troncs principaux. Le premier apporte le sang des territoires ventilés par D_3 , D_4 , V_2 ; le deuxième, celui des territoires V_1 céphalique, V_1 caudal et D_1 , D_2 . Le troisième tronc est minuscule.

Du lobe caudal émerge un gros tronc principal qui reçoit trois affluents dorsaux et quatre ou cinq ventraux satellites, seulement, d'une petite portion de la terminaison des axes artério-bronchiques.

En résumé, le système veineux des girafidés est assez particulier et se rapproche de celui des cervidés en raison de sa tendance à n'être satellite que de la portion terminale des bronches et à devenir intersegmentaire, cependant moins nettement que le système veineux des tragulidés et camélidés.

CONSTATATIONS ANATOMIQUES FAITES SUR D'AUTRES RUMINANTS

Des études faites par le Docteur R. Michaud (1962), il ressort que des caractéristiques communes existent entre les poumons des animaux suivants : buffle, bouquetin, mouflon, saïga, grand koudou, cobe céphalope, cerf axis et renne.

1° Conformation extérieure :

— à droite, quatre lobes : céphalique, cardiaque ou moyen, caudal et azygos;

— à gauche deux lobes : céphalique et caudal. Ce dernier lobe est du reste, le plus volumineux des lobes, à droite comme à gauche.

— les lobes et leurs segments sont bien développés.

— l'asymétrie des deux poumons est nette en raison du grand développement pris par le lobe céphalique droit.

2° Système bronchique :

— présence constante d'une bronche céphalique droite d'origine trachéale, toujours très haut située.

3° Artères pulmonaires :

— une seule artère pulmonaire à gauche et une seule à droite, seul le nombre de leurs branches varient.

4° Veines pulmonaires :

— le premier tronc veineux naît à droite de la confluence des veines céphalique et moyenne, le deuxième des veines azygos et caudale droite. Le troisième tronc naît à gauche de la confluence de la veine céphalique et caudale; avec quelques variations pour certaines espèces.

— on a pu noter quelques particularités. Les scissures sont nombreuses chez le buffle, le renne, le grand koudou, le mouflon et le cerf axis, tandis qu'elles sont peu nombreuses, voire absentes, chez le lama. Le chevrotain possède une bronche céphalique trachéale dont l'origine est immédiatement en-dessus de la bifurcation trachéale. On note également que l'arbre bronchique du daman et du tragule sont très voisins, mais le premier ne possède pas de bronche trachéale céphalique droite, ce qui le rapproche des équidés et en fait une exception dans l'ordre des ruminants. Autre particularité chez le cobe onctueux, l'artère pulmonaire droite donne naissance à une artère céphalique qui part de la face externe de l'artère lobaire cardiaque et gagne le territoire dorso-céphalique en passant sous la face postérieure de la bronche souche. Ce territoire présente en outre, la particularité d'être drainé par une veine qui, au lieu de confluer vers la veine céphalique, s'anastomose avec la première veine dorsale du lobe caudal. Chez le lama, le tronc veineux céphalique droit reçoit un affluent qui draine le territoire ventral du lobe caudal droit.

Enfin, on notera que les poumons du cheveuil se rapprochent, par leur conformation, leurs scissures, leurs arbres bronchiques et artério-veineux, du poumon de mouton.

CONCLUSIONS

L'étude anatomique des poumons de quelques espèces de Ruminants ont permis les constatations suivantes :

I. — La dissymétrie des deux poumons est toujours nette. Elle est cependant moins marquée chez les espèces à poumons compacts, non scissurés, telles que le dromadaire et le traguie.

II. — Le système bronchique est toujours caractérisé par l'existence d'une bronche trachéale, à droite.

III. — Il est difficile, chez les bovidés, girafidés, et cervidés, de retrouver une symétrie dans les systèmes céphaliques droit et gauche, mais cette symétrie est nette chez les camélidés et tragulidés.

IV. — Le système veineux est le seul à présenter une topographie vraiment différente d'une espèce à l'autre. Alors que chez les bovidés, les veines sont exactement satellites de l'arbre artério-bronchique, ce caractère est déjà moins accusé chez la chèvre et encore moins chez la girafe. Chez le daim, les veines sont en partie intersegmentaires comme cela est nettement le cas pour le tragule et le chameau.

V. — Le bœuf présente l'architecture pulmonaire la plus évoluée et différente de celle habituelle aux autres mammifères. Les autres ruminants étudiés présentent des types intermédiaires.

Vu :

LE DIRECTEUR
de l'Ecole Nationale Vétérinaire
de Lyon,
R. FLORIO.

LE PROFESSEUR RESPONSABLE
de l'Ecole Nationale Vétérinaire,
de Lyon,
R. BARONE.

LE DOYEN,
J.-F. CIER.

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE,
M. LATARJET.

Vu et permis d'imprimer :

Lyon, le 10 février 1965.

LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ,
P. LOUIS.

BIBLIOGRAPHIE

1. ADAMS R. et DAVENPORT L.F. — Bronchography. J. Am. Med. Assoc., **128**, 111-116, 1942.
2. ANTHONY R. et VILLEMIN J. — Recherche sur le développement du Papio (*chæropithecus porcarius*). Extrait de la Mission Rohan-Chabot. Chabot mammifères, 1923.
3. APPLETON A.B. — The arteries and veins of the lungs. J. Anat. London, **79**, 97-120, 1943.
4. BARONE R. — Arbre bronchique et vaisseaux sanguins des poumons chez les équidés domestiques. Recueil de Méd. Vét., **129**, 545, 1953.
5. BARONE R. — Bronches et vaisseaux pulmonaires chez le bœuf. C. R. Ass. Anat., **43**, 190, 1956.
6. BARONE R. — Arbre bronchique et vaisseaux pulmonaires chez le chien. C. R. Ass. Anat., **44**, 132, 1957.
7. BARONE R. — Bronches et vaisseaux pulmonaires chez le chameau. C. R. Ass. Anat., **94**, 185-187, 1957.
8. BARONE R. — Arbre bronchique et vaisseaux pulmonaires chez le porc. C. R. Ass. Anat., **46**, 845, 1958.
9. BARONE R. — Arbre bronchique et vaisseaux pulmonaires chez quelques rongeurs. C. R. Ass. Anat., **46**, 845, 1961.
10. BARONE R., VALENTIN F., BECK G., CAZALS H. et BANCHER H. — Essais de trachéo-bronchoscopie comparée. Rev. du Corps Vétérinaire de l'Armée, n° 2, 1957.
11. BROCK R.C. — The anatomy of the bronchial tree. Oxford University Press. London Est-Ed., 1946.
12. BROWDER S. — Factors influencing lung lobation in the mouse 1° genetic factor: a preliminary report. Anat. Rec. Philadelphia, **83**, 31-39, 1942.
13. CHASE R.E. — Lung lobation in rhesus monkey compared with man. Amer. J. Phys. Anthr. Philadelphia, 267-286, 1942.

14. CHAUVEAU A. — Traité d'anatomie comparée des animaux domestiques. 4^e éd. Paris, J. et B. Baillière, édit., 1890.
15. CHEVALLIER-JACKSON et HUBERT. — Anatomie comparée bronchique et pulmonaire avec un système de nomenclature. Amer. J. of Chest. Phys., **9**, 319, 1943.
16. CRINQUETTE J., HOESTLAND et MAHIEU M. — Morphologie des bronches et vaisseaux pulmonaires chez le cobaye. Soc. Nat. Math., Cherbourg, 1962.
17. CRINQUETTE J. et MAHIEU M. — Système bronchique et vasculaire pulmonaire chez la taupe. Etude comparée avec l'homme. J. Sc. Méd., Lille, **6 et 7**, 298, 1961.
18. CRINQUETTE J. et MAHIEU M. — Morphologie et système bronchique et vasculaire pulmonaire chez le Lémur. J. Sc. Méd., Lille, **1**, 23, 1962.
19. CRINQUETTE J. et MAHIEU M. — Les poumons, bronches et vaisseaux pulmonaires chez le chevreuil. Mammalia, **26**, 1, 35-49, 1962.
20. DEVOS. — Les zones pulmonaires. La lobation et la zonation chez l'homme et les mammifères. Thèse Doct. Méd., Lille, 1938.
21. D'HARDIVILLIERS. — Développement et homologation des bronches principales chez les mammifères. Thèse Doct. Méd., Lille, 1897.
22. D'HOOR H. — La radiologie des scissures pulmonaires. Paris, Doin, édit., 1939.
23. ENGEL S. — La lobulation des poumons des mammifères. Anatomischer Anzeiger, Jéna, **106**, 86-89, 1959.
24. FORSTER-CARTER A.F. — The anatomy of the bronchial tree. Brit. J. Tub., **36**, 19-38, 1942.
25. FORSTER-CARTER A.F. — Récents travaux sur l'anatomie bronchique. Brit. Med. Bull., **2**, 37, 1944.
26. FORSTER-CARTER A.F. et HAYLE C. — The segments of the lungs. J. Amer. Coll. of Chest. Phys., **9**, 1945.
27. GRANGERARD et WEBER. — L'orientation des bronches et des artères pulmonaires et la répartition périphérique de leurs territoires. A. Méd. Chir. de l'App. resp., 1935.
28. GUEYSSE et PELISSIER. — Les appareils respiratoires de la série animale. Payot, édit., 1945.

29. HARE W.C.D. — The bronchopulmonary segments in the sheep. *J. Anat. of London*, **89**, 387-402, 1955.
30. HUNTINGTON G.S. — Pulmonary evolution on mammals. *Amer. J. Anat.*, **32**, 99-201, 1920.
31. IOANNOU. — Guide technique et topographique d'exploration bronchologique. Paris, Masson, édit., 1956.
32. LASINSKI W. et SWASTAKIEWIEZ-SAWICKA H. — Le lobe infracardiaque chez les Primates. *Acta Biol. et Méd. Soc. Sc. Gedan.*, **3**, 12-224, 1959.
33. LATARJET M. et MAGNIN F. — Anatomie médico-chirurgicale du poumon. Paris, Doin, édit., 1956.
34. LINEBACK P. — Anatomy of the rhesus monkey. Baltimore, 210-214, 1933.
35. LUCIEN M. — Essai de systématisation pulmonaire chez l'homme. *Anthr.*, Suppl. n° 12, 1934.
36. LUCIEN M. et BEAU A. — La systématisation pulmonaire. Ses bases morphologiques et ses modalités. *C. R. Ass. Anat.*, **64**, 1951.
37. LUCIEN M. et WEBER. — La systématisation pulmonaire chez l'homme. Caractères généraux et morphologiques de la modalité de bronches interpulmonaires. Leurs répartitions topographiques. *Arch. Anat.*, Strasbourg, **21**, 109-141, 1936.
38. MICHAUD R. — Poumons, bronches et vaisseaux pulmonaires chez les ongulés. Thèse Doct. Méd., Lille, 1962.
39. NANDA B.S. — Pattern of bronchial tree and bronchopulmonary segment in goat. *Bull. Soc. (Raj) B.V. Sc. et AHPb*, **63**.
40. NEIL, GILMOUR, GUYNNE. — Anatomie de l'arbre bronchique. *Brit. Med. J.*, 495, 1939.
41. PIERRET, COULOUMA, BRETON, DEVOS. — Nouvelle conception anatomique de la structure des poumons; les zones pulmonaires. Applications cliniques et radiologiques. Bruxelles Méd., 1938.
42. SZESTAKIEWICKZ-SAWICKA. — Les portions finales des veines pulmonaires chez les promiscués. *Acta Biol. Méd. Soc. Sc. Geden*, **4**, 1-76, 1960.

43. ZHEDENOV V.N. — Comparative anatomical type in lobations of lungs in mammals, in light of evolution. C. R. Acad. Sc. U.R.S.S., **81**, 705-707, 1951.
44. ZHEDENOV V.N. — Comparative anatomical type of lungs in mammals. Zool. J. Moscow, **31**, 150-151, 1952.

